

91857634

EU

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP00/06938

05.10.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

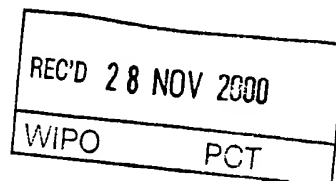
2000年 1月 7日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-001928

出 願 人  
Applicant (s):

日本板硝子株式会社

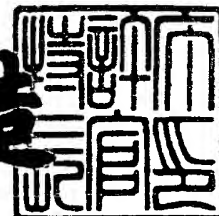


PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3092600

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P341

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 田上 高志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 駒場 信幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 有馬 靖智

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 楠田 幸久

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代表者】 出原 洋三

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受光素子アレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

N 個（N は 2 以上の整数）の受光素子が直線状に配列された受光素子アレイにおいて、前記受光素子の出力信号をそれぞれに対応した信号検出回路に入力する手段を設けた受光素子と、電極間を短絡した受光素子とが交互に配列されていることを特徴とする受光素子アレイ。

【請求項 2】

下部電極が共通接続された N 個の受光素子を直線状に配列した受光素子アレイにおいて、上部電極を 1 個おきに共通接続し、共通下部電極と短絡したことを特徴とする請求項 1 記載の受光素子アレイ。

【請求項 3】

電極間を短絡した受光素子の受光面に遮光手段を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の受光素子アレイ。

【請求項 4】

電極間を短絡した受光素子の素子面積が隣接の受光素子の素子面積より小さいことを特徴とする請求項 1 ないし 3 記載の受光素子アレイ。

【請求項 5】

n 型半導体基板上に、n 型半導体層、i 型半導体層、n 型半導体層の順で積層し、前記受光素子は最上層である n 型半導体層に p 型となる材料を部分的に拡散させることによって形成され、形成された p 型半導体部分の上に各受光素子毎の p 型電極が設けられ、前記 n 型半導体基板の裏面には、共通の n 型電極が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 記載の受光素子アレイ。

【請求項 6】

n 型半導体基板上に、n 型半導体層、i 型半導体層、p 型半導体層の順で積層し、前記受光素子間は前記 p 型半導体層、前記 i 型半導体層を除去した分離溝で分離されており、前記 p 型半導体層上に各受光素子毎の p 型電極が設けられ、前記 n 型半導体基板の裏面には、共通の n 型電極が設けられていることを特徴とす

る請求項1ないし4記載の受光素子アレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受光素子アレイ装置に関し、特に光通信分野で用いられる受光素子アレイ装置における受光素子間のクロストーク低減に関する。

【0002】

【従来の技術】

波長多重された光を分波して光のスペクトルをモニタする光分波モジュールにおいて使用される市販の受光素子アレイの概略平面図を図1に示す。受光素子アレイは、受光素子10が直線状に配列されて構成されており、各受光素子の電極は、交互に列両側のボンディングパッド12に接続されている。

【0003】

この受光素子アレイを光分波モジュールとして使用する場合、各受光素子に回折格子などの光分波手段を用いて分波した光を入射し、各受光素子のボンディングパッド12と電氣的に接続した端子から分波光に対応した信号を取り出す。

【0004】

図1の受光素子アレイを構成する受光素子は、不純物拡散によりpn接合を形成したpin構造のフォトダイオードである。図2に、図1の受光素子アレイのA-A'線の部分拡大断面図を示す。n-InP基板20上にn-InP層22、i-InGaAs層（光吸収層）24、n-InP層（窓層）26が積層され、n-InP層26内にZnが拡散されてp型領域28が形成され、pinフォトダイオードが作られる。この場合、拡散は等方的であり横方向にもZn拡散が進む。拡散長は、InP内の拡散係数がInGaAs内の拡散係数よりも大きいため、Zn拡散は、縦方向の拡散より横方向の方が延びることとなる。したがってこのような拡散型受光素子アレイでは、素子間隔を小さくすることには制限があり、50μmピッチ程度が限度となっている。図1には、50μm寸法を図示している。

【0005】

さらに受光素子間ピッチを小さくし、受光素子アレイを小型化する手段としてはメサ型構造がある。n-InP基板20上にn-InP層22、i-InGaAs層（光吸収層）24、p-InP層（窓層）38が積層され、pinフォトダイオードが作られる。図3に断面構造を示すように、受光素子間はエッチングにより分離溝40を形成して分離する。分離溝40ではi-InGaAs層24までが除去される。この方法によれば、拡散による制限がなく、受光素子間のピッチをさらに小さくできる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

拡散型受光素子の場合、光吸収により発生したキャリアは横方向に拡散し、隣の素子へ移動が可能である。このため、光が入射していない受光素子に電流が流れ、いわゆるクロストーク（漏話）を発生し、受光素子アレイの特性が劣化する。

#### 【0007】

また、メサ型受光素子アレイの場合、拡散型のようなキャリアの拡散によるクロストークは防止できるが、受光素子間のピッチが小さくなると、隣の素子へ入射する光の一部が素子の側面等に入射することによるクロストークが発生し易い。

この発明の目的は、上記のような隣接素子間のクロストークを低減した受光素子アレイを提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

N個（Nは2以上の整数）の受光素子が直線状に配列された受光素子アレイにおいて、出力信号をそれぞれに対応した信号検出回路に入力する手段を設けた受光素子と、電極間を短絡した受光素子とを交互に配列する。これにより受光素子間のクロストークを低減することができる。

#### 【0009】

上記配列を受光素子アレイ内で実現するためには、下部電極は共通接続し、上部電極を1個おきに共通接続し、共通下部電極と短絡すればよい。

また電極間を短絡した受光素子の受光面に遮光手段を設けるとよりクロストーク低減に効果がある。

さらに電極間を短絡した受光素子の素子面積を隣接の受光素子の素子面積より小さくすることにより、クロストーク低減のために受光素子アレイが大型化するのを抑えることができる。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【発明の実施の形態】

図4は本発明の受光素子アレイの平面図である。左端から順に、信号1の受光素子51、接地した受光素子61、信号2の受光素子52、接地した受光素子62、信号3の受光素子53、接地した受光素子63を設けた構造を示す。なお、受光素子の他方の電極は共通接続され、接地されている。受光素子アレイは拡散型、メサ型のいずれでもよい。

#### 【 0 0 1 1 】

本発明は、M個の光信号を受光素子アレイでモニタするために、約2M個の受光素子が必要である。本発明は光信号モニタ用受光素子と接地した受光素子とを交互に配列することが特徴であり、M個の光信号のモニタとして受光素子の数Nが $N = 2M$ 個、 $N = (2M + 1)$ 個、 $N = (2M - 1)$ 個のいずれにおいても効果が現れる。ここで $(2M + 1)$ 個の場合は受光素子アレイの両端の受光素子が接地されており、 $2M$ 個の場合は片端の受光素子が接地されており、 $(2M - 1)$ 個の場合は両端が接地されていないことを表す。

#### 【 0 0 1 2 】

実際には受光素子アレイがパッケージに実装されており、各受光素子の一方の電極がパッケージの各ピンに接続され、他方の電極は1本もしくは少数のピンに共通に接続される場合が多い。これらのピンに対してプリント配線基板などの手段を用いて上記の接続を実現するよう結線を行う。

#### 【 0 0 1 3 】

一方、上記結線の一部を予め受光素子アレイ内に作り込むこともできる。この場合、図5のように接地する受光素子の上部電極をすべて共通に接続するような金属配線パターン70を設ける。

## 【 0 0 1 4 】

また、この場合、信号モニタ用受光素子と接地用受光素子が同一形状である必要はなく、信号モニタ用受光素子間のピッチと接地用受光素子間のピッチが等しい必要もない。上記のように本発明の受光素子アレイはM個の光信号をモニタするために約2M個の受光素子を用いるため、サイズが大きくなる。信号モニタ用受光素子間のピッチが大きくなるのを抑えるためには、図6に示すように接地用受光素子81, 82, 83のサイズを信号モニタ用51, 52, 53に比べて小さくするのが望ましい。勿論この場合、受光素子81, 82, 83のボンディングパッドは図5に示した金属配線パターン70であってもよい。

## 【 0 0 1 5 】

上記実施例では接地した受光素子にも光が入射すれば、キャリアが発生する。このキャリアが信号モニタ用受光素子側に拡散することは好ましくない。また不要な電流は素子温度を局所的に変化させる要因ともなる。そこで、接地した受光素子の受光面は予め遮光しておくことが望ましい。遮光は図7に示すように接地用受光素子61, 62, 63の受光面を覆うように遮光膜91, 92, 93形成すればよい。遮光する接地用受光素子は図5に示した金属配線パターン70で結線されていてもよく、また図6に示した受光面の小さいものであってもよいのは言うまでもない。

## 【 0 0 1 6 】

## 【発明の効果】

信号モニタ用受光素子で発生した漏れ電流などを、隣接する電極を短絡した受光素子に流すことにより、信号モニタ用の受光素子間のクロストークを大幅に低減でき、光信号の分解能が向上できる。

また、電極を短絡した受光素子の受光面を遮光することにより、さらにクロストーク低減効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

従来の受光素子アレイの平面図である。

## 【図2】



拡散型受光素子アレイの断面図である。

【図 3】

メサ型受光素子アレイの断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施例を示す受光素子アレイの平面図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施例を示す受光素子アレイの平面図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施例を示す受光素子アレイの平面図である。

【図 7】

本発明の第 4 の実施例を示す受光素子アレイの平面図である。

【符号の説明】

10, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 81, 82, 83 受光素子

12 ボンディングパッド

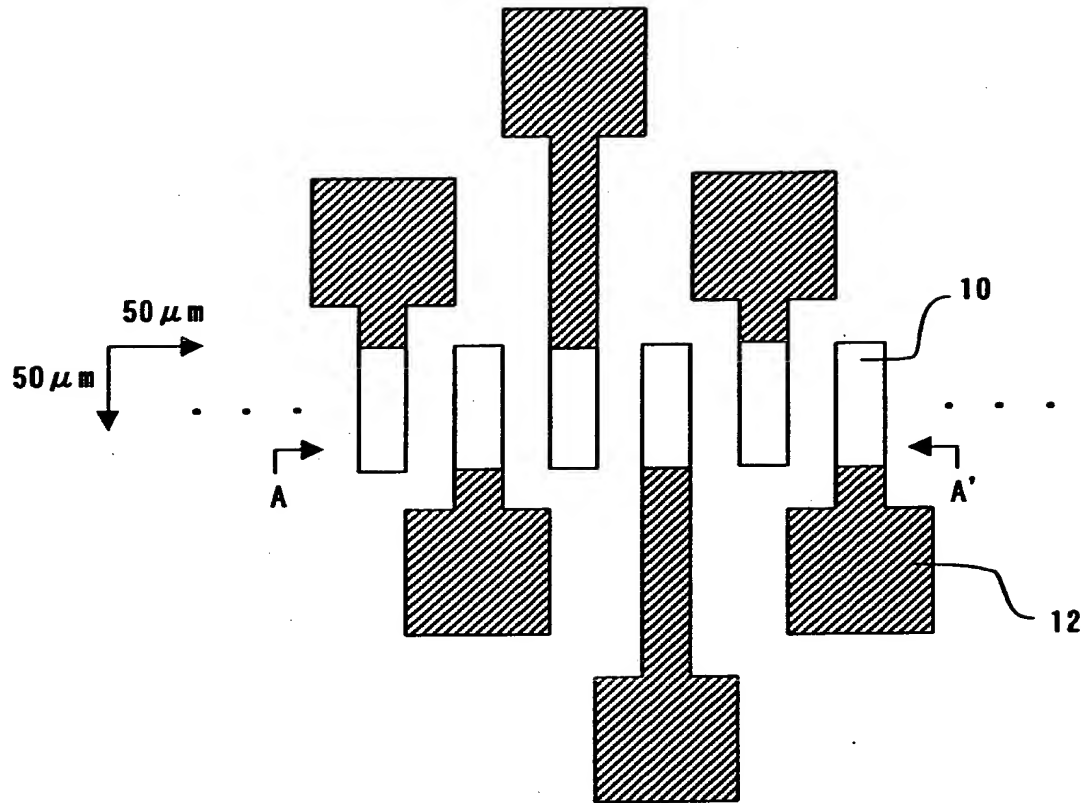
40 分離溝

70 金属配線パターン

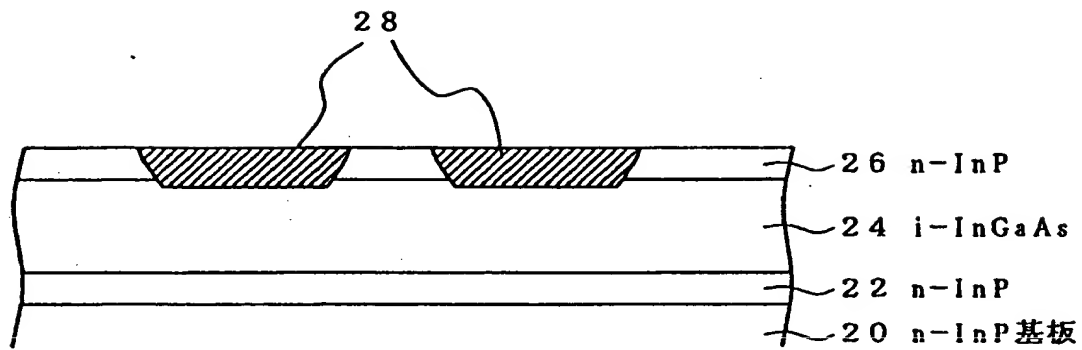
91, 92, 93 遮光膜

【書類名】 図面

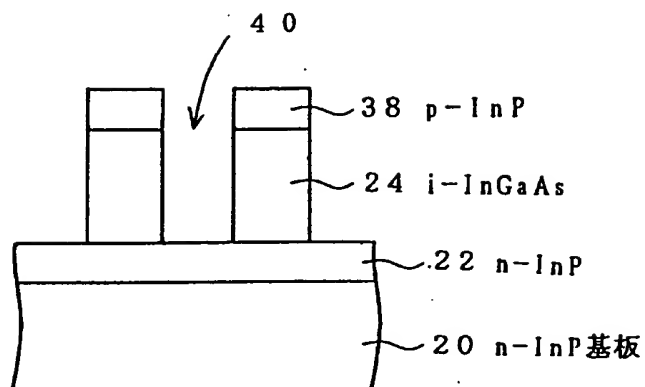
【図 1】



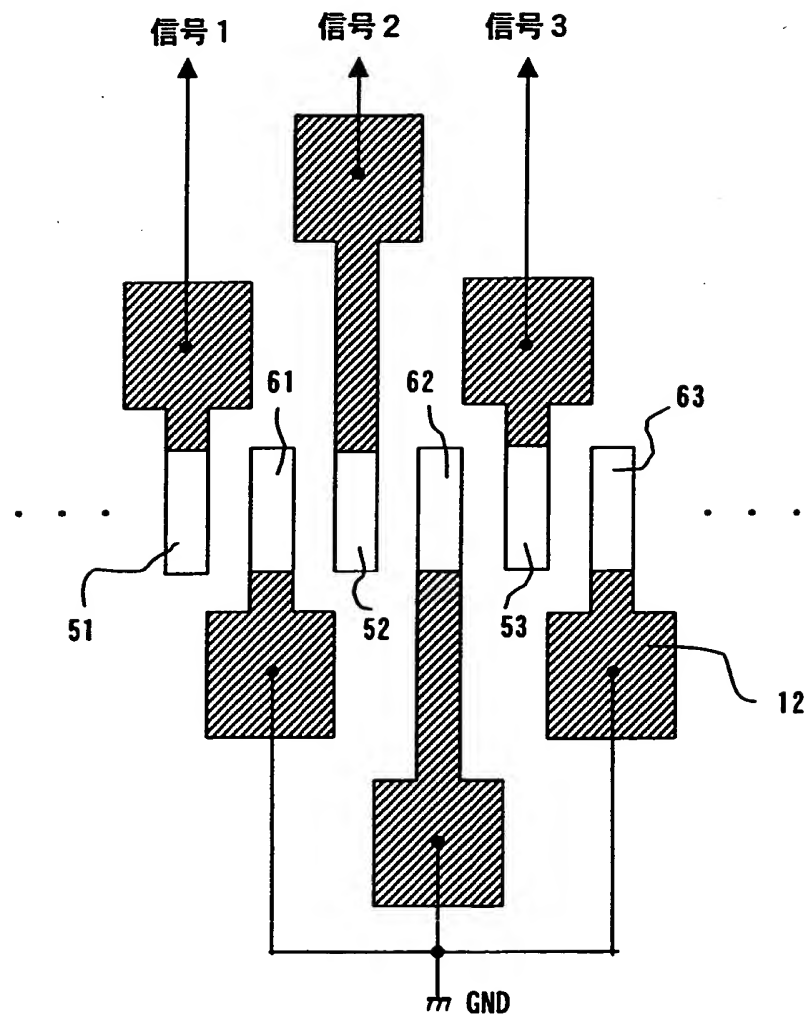
【図 2】



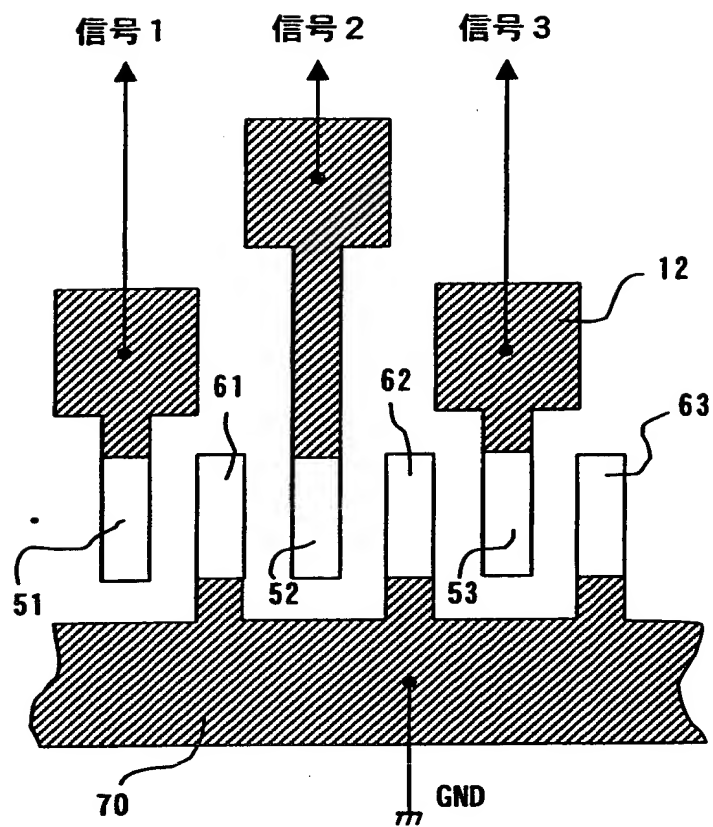
【図3】



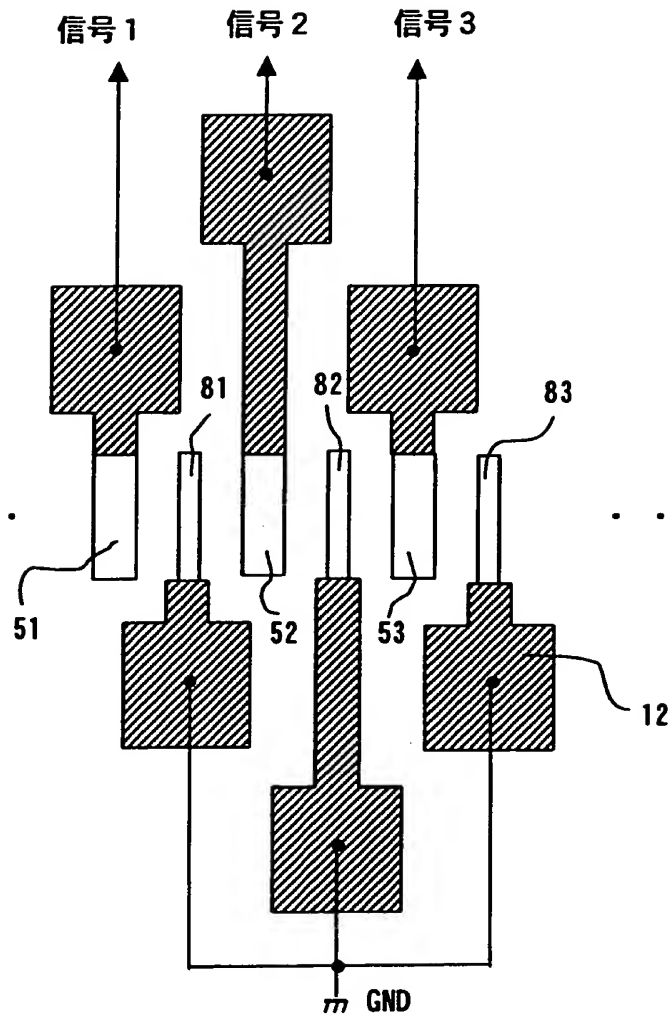
【図4】



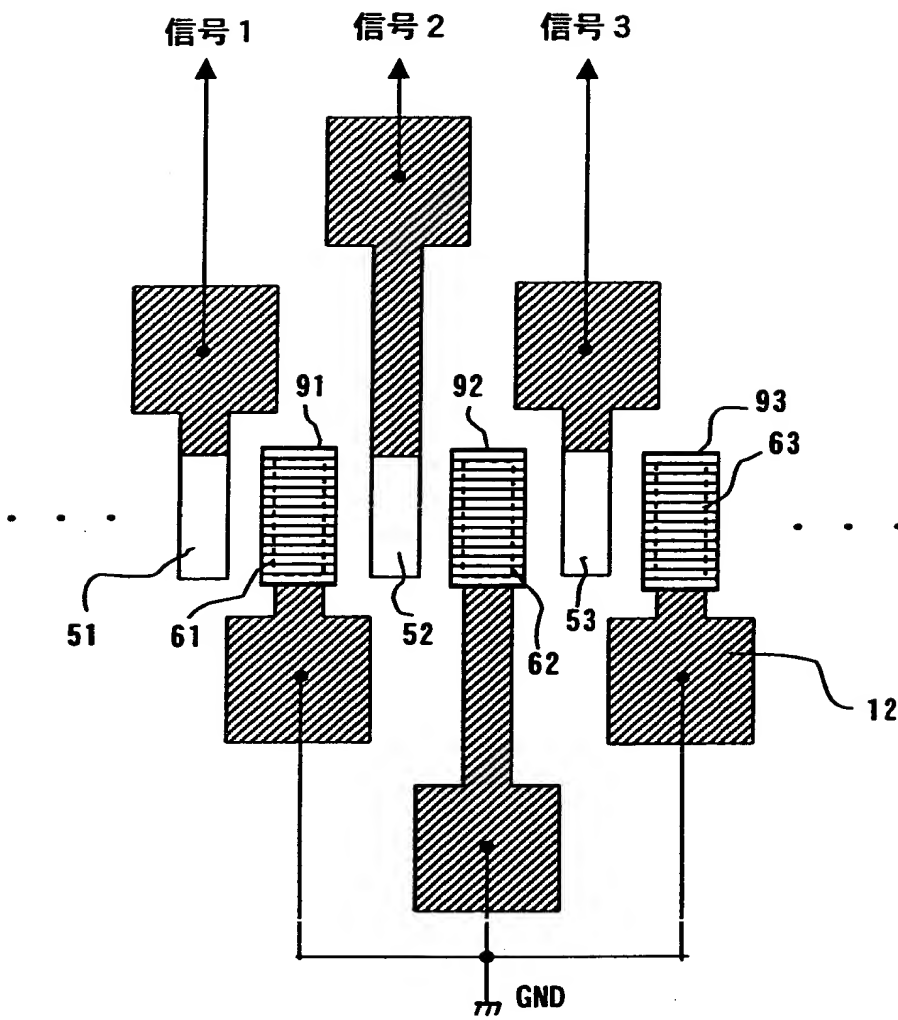
【図 5】



【图 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

拡散型受光素子の場合、光吸収により発生したキャリアは横方向に拡散し、隣の素子へ移動が可能である。このため、光が入射していない受光素子に電流が流れ、いわゆるクロストークを発生し、受光素子アレイの特性が劣化する。

【解決手段】

N個（Nは2以上の整数）の受光素子が直線状に配列された受光素子アレイにおいて、出力信号をそれぞれに対応した信号検出回路に入力する手段を設けた受光素子51、52、53と、電極間を短絡した受光素子61、62、63とを交互に配列する。これにより受光素子間のクロストークを低減することができる。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-001928
受付番号	50000010379
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 1月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 1月 7日
-------	-------------



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

氏 名 日本板硝子株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004008]

- |          |                      |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月22日          |
| [変更理由]   | 新規登録                 |
| 住 所      | 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 |
| 氏 名      | 日本板硝子株式会社            |

【書類名】 要約書

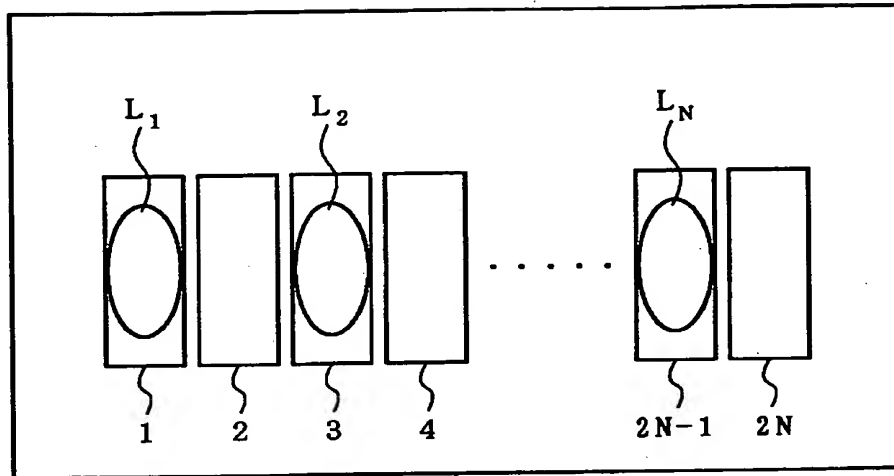
【要約】

【課題】 波長多重化された光の各チャンネルの信号とノイズとを明確に分離できる光分波器を提供する。

【解決手段】 光分波器は、分波された光を、分波光ごとに信号とノイズとを分離して受光する受光素子アレイを備えている。受光素子アレイは、信号モニタ用受光素子 1, 3, ...,  $(2N-1)$  と、ノイズモニタ用受光素子 2, 4, ...,  $2N$  とを交互に配列してなり、出力モニタ用の受光素子で信号強度のモニタを用い、ノイズモニタ用の受光素子でノイズ強度のモニタを行う。

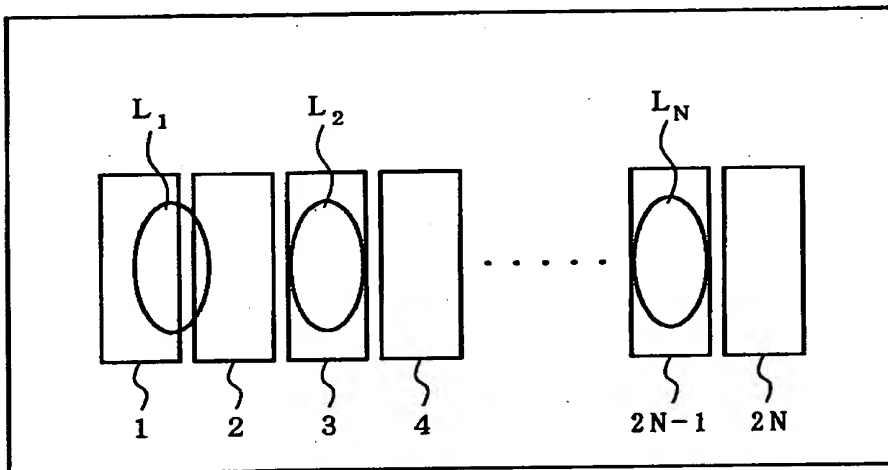
【選択図】 図 3

【図9】



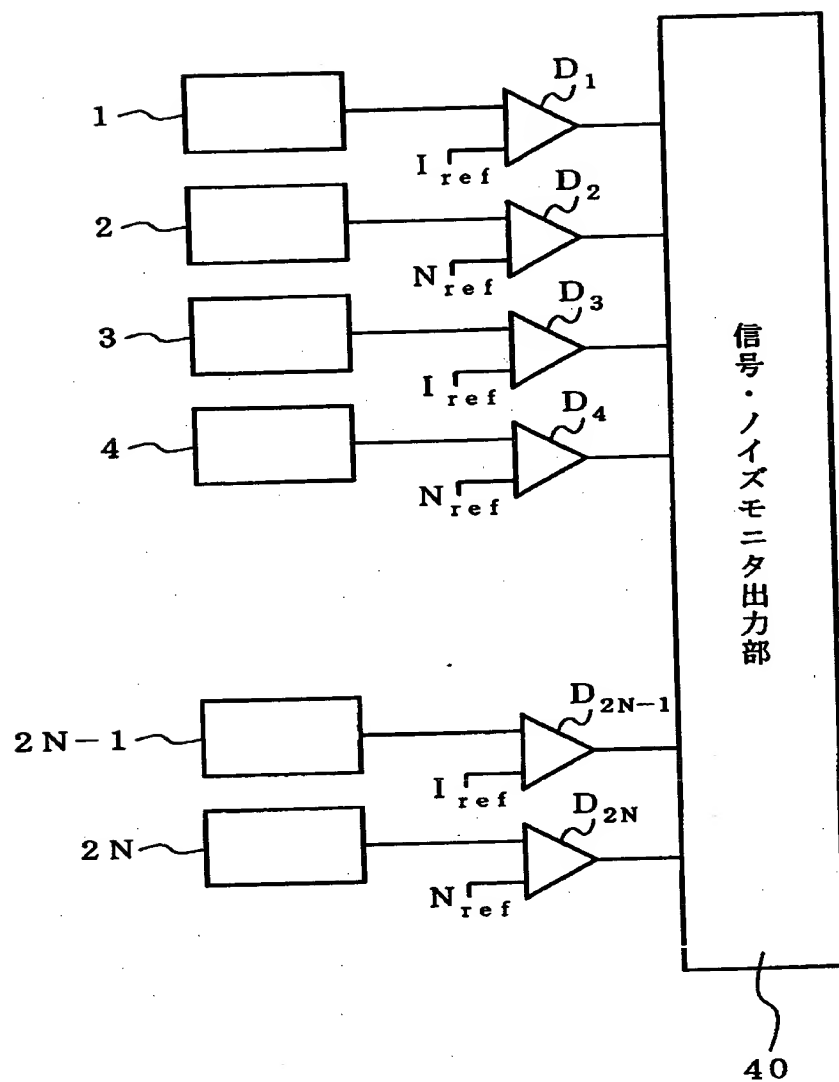
20 受光素子アレイチップ

【図10】

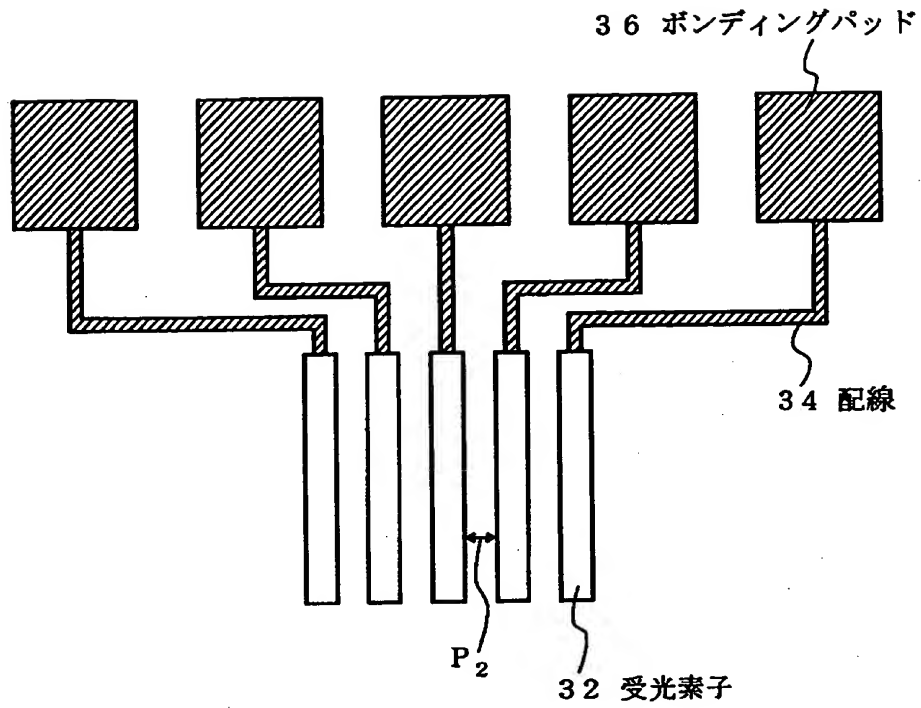


20 受光素子アレイチップ

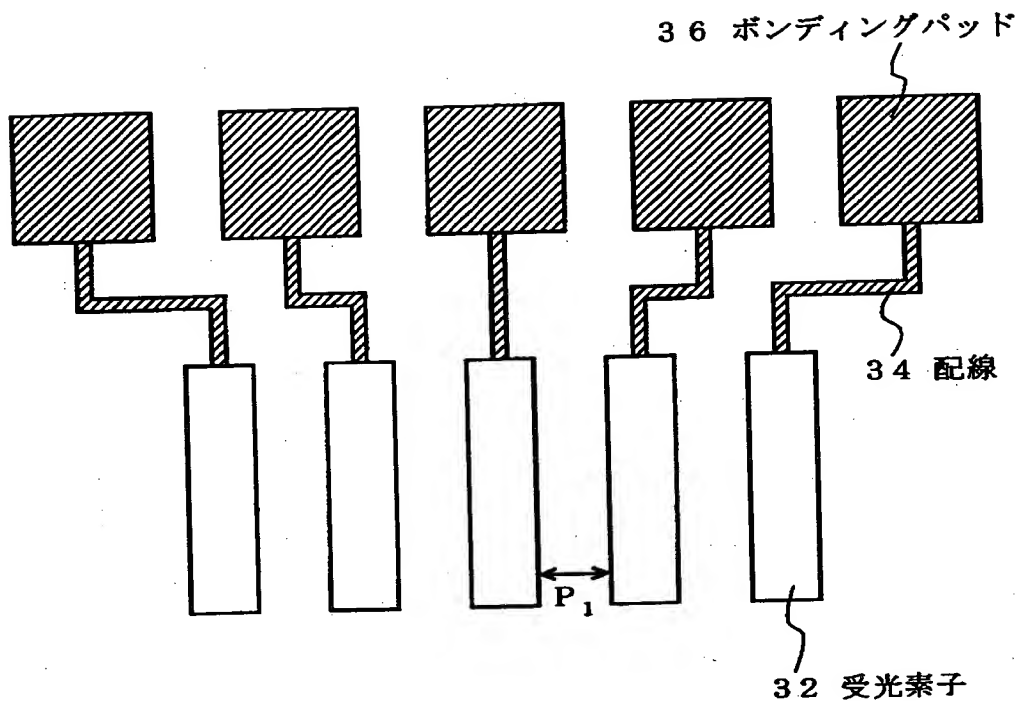
【図 8】



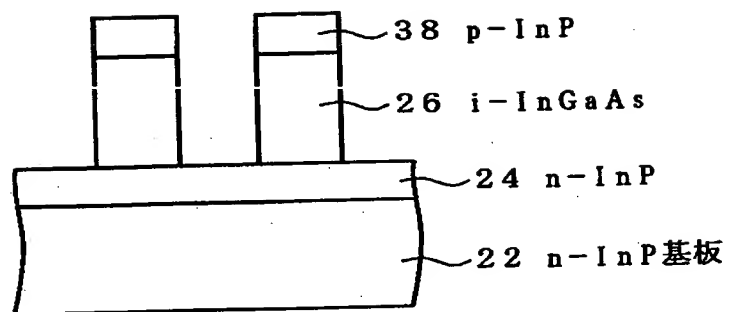
【図 7】



【図5】

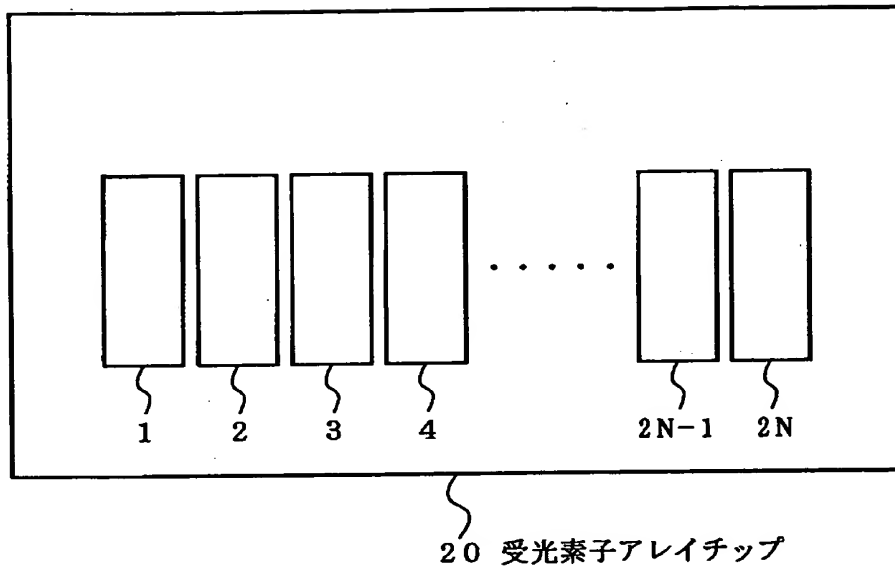


【図6】

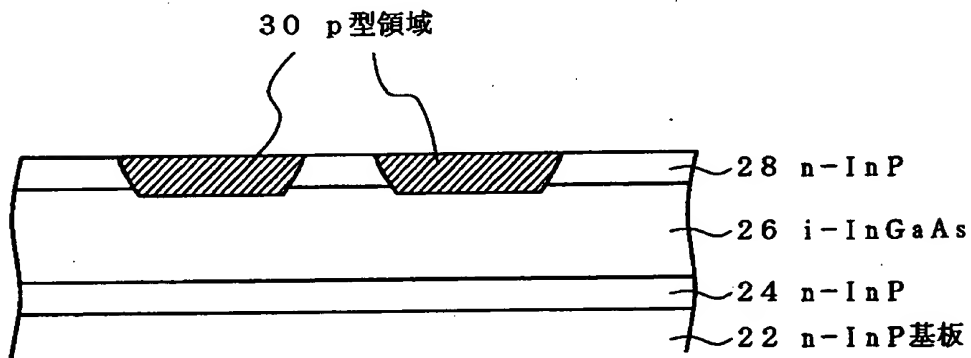




【図3】

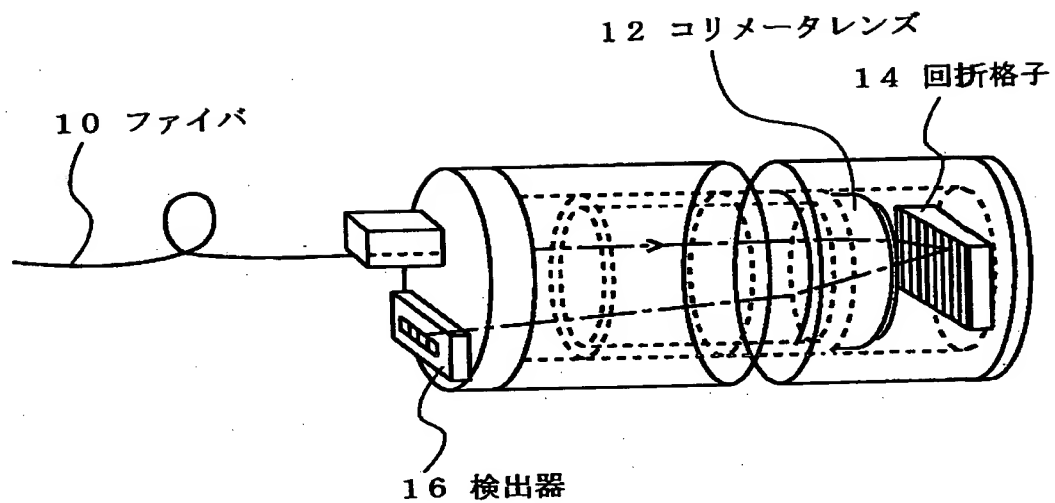


【図4】

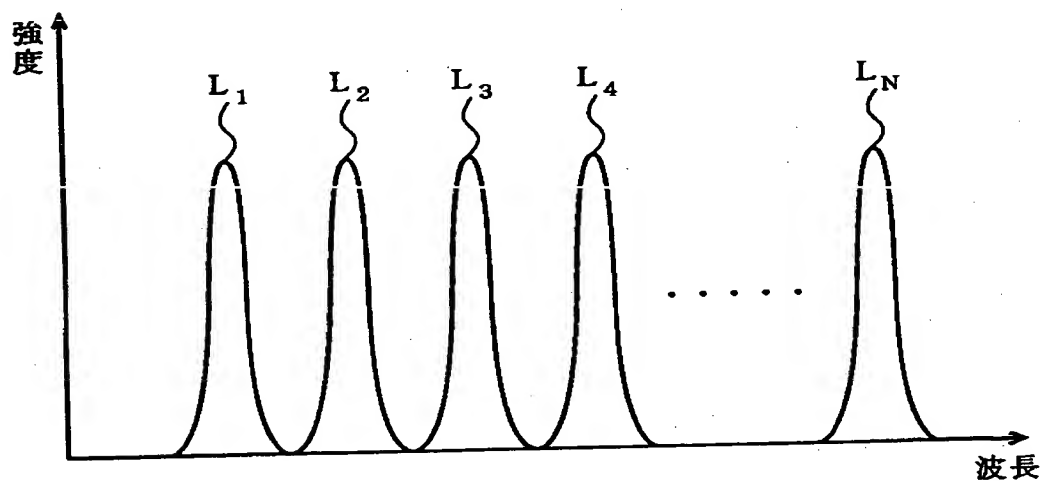


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



- 24 n-InP層
- 26 i-InGaAs層
- 28 n-InP層
- 30 p型領域
- 32 受光素子
- 34 配線
- 36 ボンディングパッド
- 38 p-InP層
- 40 信号・ノイズモニタ出力部

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る光分波器の構成を示す図である。

【図 2】

Nチャンネルの光が多重化された信号光を示す図である。

【図 3】

受光素子アレイの一実施例を示す図である。

【図 4】

Zn拡散により形成された受光素子アレイの断面図である。

【図 5】

図 4 の受光素子アレイの平面図である。

【図 6】

受光素子を分離エッチングしたメサ型構造の受光素子アレイの断面図である。

【図 7】

メサ型構造の受光素子アレイの平面図である。

【図 8】

Nチャンネルの信号とノイズを分離して検出する回路を示す図である。

【図 9】

全ての分波光が、スペクトル幅の広がりや波長ずれを起こすことなく信号モニタ用の受光素子に入射している状態を示す図である。

【図 10】

分波光  $L_1$  のピーク波長が正常値からシフトしたことを示す図である。

【符号の説明】

- 10 入力ファイバ
- 12 コリメータレンズ
- 14 回折格子
- 16 検出器
- 20 受光素子アレイチップ
- 22 n-InP基板

りや信号ずれを検出しない。

【0022】

これに対し、図10は、分波光 $L_1$ のピーク波長が正常値からシフトしたことを示している。ピーク位置がシフトすると、図示の分波光 $L_1$ のシフト状態から分かるように、信号モニタ用の受光素子1の検出出力が減少し、それとは逆に、ノイズモニタ用の受光素子2の検出出力が増加する。

【0023】

差動増幅器 $D_1$ は、受光素子1の信号出力から基準レベル $I_{ref}$ を減算し、その値を信号として出力する。また、差動増幅器 $D_2$ は、受光素子2のノイズ出力から基準レベル $N_{ref}$ を減算し、その値をノイズとして出力する。信号・ノイズモニタ出力部40では、差動増幅器 $D_1$ 、 $D_2$ の出力から、分波光 $L_1$ のピーク位置がシフトしている、すなわち信号ずれを検出する。

【0024】

以上の実施例で説明した図3の受光素子アレイチップでは、奇数番目の受光素子を信号モニタ用、偶数番目の受光素子をノイズモニタ用としたが、逆にしてもよい。

【0025】

また、図3では、簡単のために、 $2N$ 個の受光素子で説明したが、 $2N$ 個以上を有する受光素子アレイを用いて、この中の $2N$ 個を用いてもよい。

【0026】

また、 $(2N+1)$ 個の受光素子を用いて、受光素子アレイの両端に必ずノイズモニタ用の受光素子が入るよう配列すれば、1チャンネル目と最終チャンネル目のノイズモニタを更に良好に行える。図3で説明すると、1番目の受光素子1の左にも受光素子を設け、この受光素子と2番目の受光素子2で1チャンネル目の分波光 $L_1$ のノイズモニタを行ってもよい。

【0027】

また、各チャンネル間のノイズを主にモニタしたい場合は、 $N$ 個の信号モニタ用の受光素子で信号をモニタし、 $N-1$ 個のノイズモニタ用の受光素子でチャンネル間のノイズをモニタできるので、 $2N-1$ 個の受光素子を用いればよい。

ングしたメサ型構造の受光素子アレイの断面図である。

#### 【0018】

n-InP基板22上に、n-InP層24、i-InGaAs層26、p-InP層38が積層され、InGaAs層26とInP層38とをエッチングして素子間を分離して、pinフォトダイオードを形成している。これによれば、図4の構造で問題となる、横方向への拡散による受光素子間の間隔の制限を回避でき、高精細の受光素子アレイ、例えば、 $25\mu\text{m}$ ピッチ、 $10\mu\text{m}$ ピッチの受光素子アレイを実現できる。また、この構造では、隣接素子への漏れ信号を抑制できる。

#### 【0019】

図7は、メサ型構造の受光素子アレイ・チップの平面図である。前述したように素子の間隔 $p_2$ を、 $10\mu\text{m}$ というように小さくすることができる。

#### 【0020】

図8は、Nチャンネルの信号とノイズを分離して検出する回路を示す。この検出回路は、各信号モニタ用受光素子1, 3, ...,  $(2N-1)$ に一方の入力端子が接続された信号モニタ用差動増幅器 $D_1, D_3, \dots, D_{2N-1}$ と、各ノイズモニタ用受光素子2, 4, ...,  $2N$ に一方の入力端子が接続されたノイズモニタ用差動増幅器 $D_2, D_4, \dots, D_{2N}$ と、これら差動増幅器の出力が入力される信号・ノイズモニタ出力部40とから構成されている。なお、信号モニタ用差動増幅器 $D_1, D_3, \dots, D_{2N-1}$ の他方の入力端子には、基準レベル $I_{\text{ref}}$ が、ノイズモニタ用差動増幅器 $D_2, D_4, \dots, D_{2N}$ の他方の入力端子には、基準レベル $N_{\text{ref}}$ が入力される。これら基準レベルを基に信号およびノイズのモニタを行う。

#### 【0021】

次に、本発明に係る光分波器の動作を説明する。入力ファイバ10からの波長多重信号光を、コリメータレンズ12を介して回折格子14で分波し、再度コリメータレンズ12を介して検出器16上に収束させる。図9は、全ての分波光が、スペクトル幅の広がりや波長ずれを起こすことなく信号モニタ用の受光素子に入射している状態を示している。この場合、図8の検出回路の各差動増幅器からは信号が出力されず、信号・ノイズモニタ出力部40では、スペクトル幅の広が

の一実施例を、図3に示す。図3には、受光素子アレイチップ20が示されている。Nチャンネルの分波光をモニタするため、奇数番目の信号モニタ用受光素子1, 3, ..., (2N-1)と、偶数番目のノイズモニタ用受光素子2, 4, ..., 2Nとを交互に配列しており、分波光の2倍(2N個)の受光素子を有している。この受光素子アレイでは、信号モニタ用の受光素子で信号強度のモニタを用い、ノイズモニタ用の受光素子でノイズ強度のモニタを行う。

## 【0013】

1チャンネル目の分波光は、受光素子1で信号が、受光素子2でノイズがモニタされる。2チャンネル目の分波光は、受光素子3で信号を、受光素子2, 4でノイズをモニタされる。最後のNチャンネル目の分波光は、受光素子(2N-1)で信号を、受光素子(2N-2), 2Nでノイズをモニタされる。

## 【0014】

このような受光素子アレイは、一例として、拡散によりpin構造を形成することにより作製できる。図4は、このようにして作製された受光素子アレイの断面の一部を示す。

## 【0015】

n-InP基板22上に、n-InP層24, i-InGaAs層26, n-InP層28が積層され、n-InP層28内にZnが拡散され、p型領域30が形成され、pinフォトダイオードが作られる。この場合、横方向にもZn拡散が進むため、素子間隔を一定以上に狭くすることができない。また、隣接する受光素子への漏れ信号が発生するため、素子間隔に制限があり、50μm以上のピッチに対して使用される。

## 【0016】

図5は、拡散によるpinフォトダイオードにより形成された受光素子アレイ・チップの平面図である。各受光素子32は、配線34により、対応するボンディングパッド36に接続されている。前述したように、受光素子の間隔 $p_1$ は、50μm以上必要となる。

## 【0017】

受光素子アレイを作製する他の例を説明する。図6は、受光素子を分離エッチ

各波長の信号強度を各波長に対応する 1 個の受光素子でモニタすると同時に、光通信システムのファイバ増幅器で発生したノイズも、この信号モニタ用受光素子に隣接する受光素子で検出する。このようにすると、N チャンネルの信号強度とノイズとが、直線状に配列された約  $2N$  個の受光素子で測定できる。

## 【0009】

このように、信号モニタ用の受光素子とノイズモニタ用の受光素子とを交互に配列し、隣接する受光素子で各波長の信号とノイズを検出することにより、分波光のモニタを行う。これによれば、信号モニタ用の受光素子からの出力が低下し、ノイズモニタ用の受光素子からの出力が増えれば、分波光のスペクトルに何らかの異常が発生したことが分かる。この異常として、ピーク位置が低波長側あるいは高波長側へシフトしたこと、スペクトルのピークが緩やかになりスペクトル自体がブロードになったことなどが推定できる。また、信号モニタ用の受光素子からの出力が変化せず、ノイズモニタ用の受光素子からの出力が増えれば、対応するチャンネルのノイズが増加したことがモニタできる。このように、信号モニタ用とノイズモニタ用の受光素子を交互に配置することにより、ピーク位置のシフトやノイズの変化が容易にモニタできる。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に係る光分波器を示す。この光分波器は、少なくとも、一本の入力ファイバ 10、コリメータレンズ 12、回折格子 14、検出器 16 を構成要素としている。このような構成の光分波器では、入力ファイバ 10 からの光をコリメータレンズ 12 を介して回折格子 14 で分波してから、再度コリメータレンズ 12 を介して収束された光を、検出器 16 で検出している。

## 【0011】

なお、以下の説明では、図 2 に示すように N チャンネルの光が多重化された信号光をモニタする例について示す。図 2 では、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $\dots$ 、 $L_N$  は、1 チャンネル目から N チャンネル目までの各分波光を示している。

## 【0012】

検出器 16 には、本発明の受光素子アレイが用いられている。受光素子アレイ



光の連続スペクトルを測定するための計測装置（スペクトルモニタ）として、集光レンズで集光された光を折り返しミラーで反射し、回折格子で連続スペクトルを形成し、検出器で光の連続スペクトルを計測する装置が知られている（島津製作所ポリクロメータ測光システム、型番PSS-100）。この計測装置の検出器は、フォトダイオードアレイよりなる受光素子アレイであり、波長のスペクトルモニタとして用いられている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の計測装置では、連続スペクトルを受光素子アレイで測定しているので、受光素子アレイのピッチによって測定できる波長分解能が決まる。

## 【0004】

他方、例えば波長多重伝送方式の光通信システムにおいて、人為的に間隔をあけた狭いスペクトル幅の光が多重化された光を監視する場合、従来のように単に受光素子を配列したのでは各チャンネルの信号とノイズとを明確に分離できない。なお、この明細書において“ノイズ”とは、主として光をファイバ増幅器で発生する各チャンネルのスペクトル幅の広がりや波長ずれなどを言うものとする。

## 【0005】

本発明の目的は、波長多重化された光の各チャンネルの信号とノイズとを明確に分離できる光分波器を提供することにある。

## 【0006】

本発明の他の目的は、光分波器の検出器に用いられる受光素子アレイを提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

光分波器は、前述したように例えば波長多重伝送方式の光通信システムにおいて、受信側で多重伝送されてきた光を各波長毎に分離しスペクトルを計測するデバイスとして用いられる。この波長毎の集光点と受光素子アレイの各受光素子とがそれぞれ対応するように配置されると、各波長毎の検出が行える。

## 【0008】

る光分波器の受光素子アレイにおいて、

N個（Nは2以上の整数）の信号モニタ用の受光素子と、N個のノイズモニタ用の受光素子とが、交互に直線状に配列されていることを特徴とする受光素子アレイ。

【請求項7】

波長多重された光を分波し、分波光ごとに信号とノイズとを分離してモニタする光分波器の受光素子アレイにおいて、

N個（Nは2以上の整数）の信号モニタ用の受光素子と、（N+1）個のノイズモニタ用の受光素子とからなり、ノイズモニタ用の受光素子の間に、1つずつ信号モニタ用の受光素子が配置されて、直線状に配列されていることを特徴とする受光素子アレイ。

【請求項8】

波長多重された光を分波し、分波光ごとに信号とノイズとを分離してモニタする光分波器の受光素子アレイにおいて、

N個（Nは2以上の整数）信号モニタ用の受光素子と、（N-1）個のノイズモニタ用の受光素子とからなり、信号モニタ用の受光素子の間に、1つずつノイズモニタ用の受光素子が配置されて、直線状に配列されていることを特徴とする受光素子アレイ。

【請求項9】

前記信号モニタ用の受光素子および前記ノイズモニタ用の受光素子は、pinフォトダイオードよりなることを特徴とする請求項6，7または8記載の受光素子アレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、波長多重された光のスペクトルをモニタする光分波器、および光分波器の検出器に用いられる受光素子アレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光分波器および受光素子アレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

波長多重された光のスペクトルをモニタする光分波器において、  
多重された波長の光を分波し、分波光ごとに信号とノイズとを分離してモニタすることを特徴とする光分波器。

【請求項 2】

波長多重された光のスペクトルをモニタする光分波器において、  
多重された波長の光を分波する回折格子と、  
分波された光を、分波光ごとに信号とノイズとを分離して受光する受光素子と  
を備えることを特徴とする光分波器。

【請求項 3】

前記受光素子アレイは、 $N$  個 ( $N$  は 2 以上の整数) の信号モニタ用の受光素子と、 $N$  個のノイズモニタ用の受光素子とが、交互に直線状に配列されていることを特徴とする請求項 2 記載の光分波器。

【請求項 4】

前記受光素子アレイは、 $N$  個 ( $N$  は 2 以上の整数) の信号モニタ用の受光素子と、 $(N+1)$  個のノイズモニタ用の受光素子とからなり、ノイズモニタ用の受光素子の間に、1 つずつ信号モニタ用の受光素子が配置されて、直線状に配列されていることを特徴とする請求項 2 記載の光分波器。

【請求項 5】

前記受光素子アレイは、 $N$  個 ( $N$  は 2 以上の整数) 信号モニタ用の受光素子と、 $(N-1)$  個のノイズモニタ用の受光素子とからなり、信号モニタ用の受光素子の間に、1 つずつノイズモニタ用の受光素子が配置されて、直線状に配列されていることを特徴とする請求項 2 記載の光分波器。

【請求項 6】

波長多重された光を分波し、分波光ごとに信号とノイズとを分離してモニタす

【プルーフの要否】

要

【書類名】 特許願

【整理番号】 P99050

【提出日】 平成11年10月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 田上 高志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 仲間 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086645

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩佐 義幸

【電話番号】 03-3861-9711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9113607

J894876338  
EU

PCT/JP00/06938

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

05.10.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 1999年10月 8日

REC'D 28 NOV 2000	
WIPO	PCT

出願番号  
Application Number: 平成11年特許願第287764号

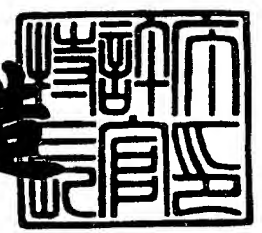
出願人  
Applicant (s): 日本板硝子株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3092537